COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 FÉVRIER 1871,

PRÉSIDÉE PAR M. FAYE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sur le parenchyme des os et les matières grasses du cheval* (3ᵉ Note); *par* **M. Payen**.

« Nous avons précédemment démontré que l'on peut obtenir des os du cheval le parenchyme azoté, puis le transformer graduellement en gélatine par l'ébullition. Mais ces produits, soit organisés, soit mis en dissolution dans l'eau, sont en proportions moindres et plus impurs que dans le cas où l'on traite de la même manière les os du bœuf.

» Une cause de l'infériorité des premiers dans ces opérations nous a paru dépendre de ce que les os des côtes des chevaux, en l'état où les animaux en général sont abattus, offrent dans toute leur étendue, jusqu'à quelques millimètres de leurs extrémités, une large cavité tubulaire ne laissant qu'une faible épaisseur à la couche externe compacte de ces os creux.

» Toute la cavité se trouve remplie de la substance osseuse qui, partiellement résorbée, est devenue spongieuse. Elle renferme des cellules organiques azotées contenant des substances grasses; ces deux dernières (cellules et graisse) ne pouvant ni l'une ni l'autre donner du parenchyme ni de la gélatine amoindrissent d'autant, en les rendant plus impurs, les pro-

duits gélatineux obtenus de l'os entier, c'est-à-dire de l'ensemble de la couche externe compacte et de la masse spongieuse interne.

» Ces caractères de l'os des côtes du cheval semblent devoir être d'autant plus prononcés que l'âge de l'animal est plus avancé au moment de l'abatage, car alors la cavité tubulaire spongieuse graduellement agrandie, laisse en moindre proportion la substance osseuse enveloppante compacte plus riche en parenchyme transformable en gélatine. L'influence des os de côtes sur la production du parenchyme et de la gélatine est d'autant plus grande, que souvent on exclut de ces applications les os compactes suffisamment épais des jambes et des omoplates réservés pour le travail de la tabletterie; c'est alors surtout que dominent les côtes et les vertèbres abondantes en masses spongieuses et pauvres en couches externes osseuses compactes.

» On comprend que de telles différences soient moins considérables relativement aux os des bœufs, les animaux de cette espèce, destinés à la boucherie, étant en général abattus bien plus jeunes partout où l'on adopte les méthodes d'engraissement favorables à la plus abondante production de la viande (1).

» Il y aurait d'ailleurs un intérêt véritable au double point de vue de la science et des applications à constater l'état de la substance osseuse des côtes chez les deux espèces animales aux mêmes âges, et chez la même espèce à des âges différents. Je me propose de faire des déterminations comparatives lorsqu'il me sera possible d'obtenir les spécimens indispensables pour ce travail.

» En cherchant dans la structure des os longs l'explication du plus fort rendement en gélatine de ces os comparés à ceux que l'on obtient des côtes, une particularité digne d'intérêt s'est offerte à mes observations.

» Des coupes perpendiculaires à l'axe de l'un de ces os (le canon) ont donné deux rondelles épaisses de 5 millimètres, qui, débarrassées par l'acide chlorhydrique des matières minérales, éprouvèrent par la dessiccation un retrait inégal, laissant vers les deux surfaces internes et externes un bourrelet circulaire montrant une texture plus serrée dans ces parties; l'une des rondelles plongée dans l'eau reprit par degrés son volume primitif, les deux bourrelets avaient alors disparu et la surface plane des

---

(1) Ces faits relatifs aux os spongieux du cheval seraient d'accord avec les observations de Proust qui a constaté que les bouts spongieux des os longs de bœuf donnent moins de gélatine que la portion compacte des mêmes os.

coupes prouvait que le tissu organique n'avait éprouvé aucune altération.

» Ce tissu est donc en effet graduellement plus dense vers les deux surfaces cylindriques externes et internes de l'os.

» Cette structure est-elle d'accord ou contradictoire avec la théorie admise du développement de la matière osseuse? Il reste ici un doute que des recherches expérimentales pourront éclaircir, mais qui, dans l'état actuel de nos connaissances, m'a paru digne d'attention.

» Tel a été aussi l'avis de l'un de nos éminents confrères physiologistes, que je me suis empressé de consulter à cet égard.

» En poursuivant des recherches sur les substances grasses contenues dans les diverses parties du corps et des os du cheval, j'ai observé des différences analogues à celles que j'avais précédemment constatées relativement aux degrés de fusion de ces substances, chez un même animal, suivant leur siége, et l'occasion s'est offerte de connaître plusieurs faits nouveaux.

» La masse de tissu adipeux de l'épiploon, désigné sous le nom de *panne*, découpé en tranches minces, et soumis dans une étuve aux températures variées entre + 35 et 70 degrés durant vingt-quatre-heures, a laissé graduellement sortir une partie de la substance grasse offrant les remarquables propriétés organoleptiques précédemment signalées, notamment la légère odeur agréable des graisses neutres du cheval, et sans altération chimique appréciable du tissu azoté, qui seulement avait acquis plus de consistance en éprouvant un notable retrait.

» Soumis aux mêmes températures dans des conditions toutes semblables, les tissus adipeux mous situés sous la peau chez le même animal, près des poches pleines de synovie et des articulations des membres; ces tissus se sont altérés au point d'exhaler, vingt-quatre heures après leur entrée dans l'étuve, une odeur putride comparable à celle des intestins vides entrant en fermentation. La substance, sortie spontanément à l'étuve par les sections de ces tissus, avait contracté la même odeur (1).

» Cependant le liquide légèrement albumineux extrait, en quantité assez grande (130 centimètres cubes), des poches synoviales voisines des tissus adipeux sous-cutanés, soumis pendant trois jours dans la même étuve aux mêmes variations de température jusqu'à complète évaporation à siccité,

---

(1) Au point de vue des applications, il pourrait être utile de traiter à part les tissus adipeux sous-cutanés ou de les soumettre rapidement et de les maintenir à une température assez élevée pour éviter le développement de la fermentation putride.

n'a manifesté, durant cet intervalle de temps, aucun signe d'altération putride, encore bien que le résidu sec donnât, par la calcination, des vapeurs ammoniacales, ainsi que des huiles pyrogénées infectes connues en médecine sous le nom d'*huile animale de Dippel*.

» Le tableau synoptique suivant montre les deux termes de la température de fusion des substances grasses extraites des tissus adipeux contenus, soit dans le corps du cheval, soit dans ses os, manifestant des caractères propres à chacune d'elles, suivant son siége dans l'organisme.

» Toutes ces graisses ayant d'abord été prises en masse aux températures convenables de + 6 à + 14 degrés centésimaux, ont présenté un premier terme de fusion commençante et un second terme assez fixe, alors que la liquidité était devenue complète sans que le liquide fût encore diaphane.

» Il eût été difficile d'atteindre ce dernier terme sans le dépasser, en raison du retard à se dissoudre que présentent les traces de corps gras solides qui troublent très-légèrement alors la transparence de la substance grasse fondue.

Tableau synoptique de la fusibilité des graisses neutres contenues dans des parties déterminées des tissus du corps et des os d'un chval.

	Commencement de fusion.	Liquidité complète.
Graisse dite *de rognon*, la plus blanche de toutes.......	$+18^{\circ}$	$+31^{\circ},5$
Graisse du tissu adipeux sous-cutané, près des articulations et des poches synoviales....................	17	28,5
Graisse des épiploons (dite *panne*)..................	16	20,5
Graisse des tissus adipeux entre les muscles...........	14	18,5
Graisse de la moelle d'un os long (le *canon*)...........	12,5	16
Graisse du bout inférieur spongieux du même os long (*canon*).	9 à 10	14
Graisse du bout spongieux inférieur d'un os long semblable.	9 à 10	

» Cette dernière, à +9 degrés, forma un léger dépôt granuleux qui, retenu par un filtre de papier, laissa passer une partie huileuse jaune diaphane restant fluide à + 5 degrés.

» On peut voir qu'ici encore les différences de fusibilité, dépendantes sans doute des rapports entre les graisses solides et les matières huileuses liquides aux températures ordinaires, sont très-notables, puisqu'elles s'étendent sur l'échelle thermométrique de 14 degrés C^x à $31^{\circ},5$ (1).

---

(1) M. Dureau, jeune chimiste, plein de zèle pour la science, m'a aidé dans ces déterminations longues et plusieurs fois répétées; je tiens à l'en remercier ici.

» Il me reste à comparer entre eux, pour différents âges et sous l'influence de nourritures variées, les parenchymes des os et les substances grasses dans les différentes parties du corps, des tissus et du squelette des bœufs et des chevaux.

» Il est permis d'espérer de ces recherches, *à posteriori*, expérimentales, selon l'heureuse expression de M. Chevreul, quelques nouveaux faits intéressants.

» Déjà j'ai plusieurs fois eu l'occasion de reconnaître que quelques-uns de ces animaux et quelques autres, parmi les plus jeunes, donnent des gélatines et des graisses plus blanches.

» Mais la crainte d'attendre trop longtemps pour réunir les échantillons et mettre à fin ces expériences m'a décidé à soumettre, en ce moment, la première partie du travail à l'Académie. »

« **M. Chevreul**, après avoir entendu la lecture de M. Payen sur les os de cheval, l'explication de leur différence d'avec les os de bœuf, prenant en considération les différents degrés de liquidité de la graisse et de l'huile de cheval, provenant de régions différentes de l'animal, engage l'auteur à continuer des recherches si heureusement commencées.

» Les observations de M. Payen sur la facilité avec laquelle la graisse du tissu sous-cutané voisin des poches synoviales a pris l'odeur du tissu altéré ont un grand intérêt, au double point de vue de l'analyse organique et de l'application aux arts, en montrant comment un produit normal, la graisse, peut prendre par accident une propriété qui ne lui appartient pas, et cela par une action comparable à celle qui préside à l'extraction, au moyen d'une huile inodore, du principe odorant très-altérable d'un certain nombre de fleurs.

» Les observations sur la diffusion de la matière odorante ou colorée sont importantes en physiologie et en médecine, pour montrer à tous combien elle est extrême.

» M. Chevreul rappelle le fait d'un sel de baryte formé par un acide du suint, qui, après avoir séjourné douze heures dans une atmosphère limitée et sechée par la chaux, s'était imprégné de la vapeur d'acide paraphocénique émanée du paraphocénate de baryte, et l'avait conservée plus d'un mois.

» M. Chevreul, insistant de nouveau sur la complexité des odeurs d'une même matière organique, signale, dans les plumes de l'albatros, outre l'*acide avique*, un principe qui, mis en liberté par l'eau de baryte, a l'odeur

du poisson avec l'odeur ammoniacale. Serait-ce une ammoniaque composée analogue à celle que M. Wurtz a fait connaître? C'est à rechercher.

» M. Chevreul parle du Mémoire d'un médecin, imprimé dans le volume de l'ancienne Académie de Médecine (année 1789), sur l'*importance des odeurs en médecine*. Il reviendra sur ce travail à l'occasion de ses propres recherches et montrera l'extrême différence des idées actuelles d'avec les idées qui sont professées encore dans le *Système des Connaissances chimiques de Fourcroy*, et qui remontent à Boerhaave. »

« **M. Payen** demande si l'on ne pourrait rapprocher des faits si précis que vient de citer M. Chevreul relativement à la fixation des odeurs ou des corps odorants, un cas particulier d'accumulation ou de concentration d'une substance fortement odorante dans les tissus des animaux.

» A une époque déjà éloignée où il suivait et commençait à diriger les travaux d'une grande fabrique de produits chimiques que M. Chevreul avait récemment honorée de sa visite, une partie importante de cette usine était consacrée à la préparation des sels ammoniacaux.

» Les matières premières de cette industrie : os débouillis et chiffons de laine, carbonisés en vases clos, dans plusieurs batteries de grands cylindres dits cornues en fonte, donnaient, à la *distillation sèche*, plusieurs produits pyrogénés, principalement du carbonate d'ammoniaque; celui-ci, dissous dans l'eau, était décomposé par une filtration au travers du sulfate de chaux cristallisé en poudre.

» Il en résultait du carbonate de chaux insoluble et du sulfate d'ammoniaque en dissolution; celui-ci à son tour, décomposé à l'ébullition par une solution de sel marin, laissait précipiter du sulfate de soude (transformé en soude par le procédé Leblanc et Dizé), tandis que le chlorhydrate d'ammoniaque, dans la solution décantée, cristallisait par le refroidissement; égoutté, desséché, puis sublimé, il fournissait le sel ammoniac en pains, originairement importé de l'antique province d'Ammonie de l'Égypte en Europe. Durant tout le cours de ces opérations manufacturières, des huiles pyrogénées fluides, goudronneuses ou plus ou moins épaisses, recueillies en écumes ou dépôts, étaient lavées, puis enfouies dans le sol.

» Ces huiles pyrogénées, de composition complexe, brunes-noirâtres, à odeur très-désagréable et très-forte, désignées sous le nom d'*huile pyrogénée des matières animales* ou d'*huile animale de Dippel*, étant partiellement solubles dans l'eau, se trouvaient entraînées par les eaux souterraines dans

les puits; reprises ultérieurement par le gros tube d'aspiration d'une pompe à vapeur, elles étaient rejetées après avoir servi à la condensation de la vapeur détendue de la machine. Dans cet état, les eaux de condensation incolores et limpides, bien que contenant en solution les minimes quantités d'huile suffisantes pour leur donuer une odeur sensible, mais si légère que les chevaux de l'usine étaient habitués à les boire, ces eaux furent dirigées par des caniveaux vers un grand bassin où s'entretenaient en bon état quelques carpes et petits poissons blancs.

» Au bout de deux ou trois ans, le bassin étant mis en réparation, on essaya de faire cuire les poissons; ce fut alors qu'il fut reconnu que la chair de ces animaux était devenue brune et exhalait une odeur d'huile de Dippel beaucoup plus forte que l'odeur, à peine sensible, de l'eau dans laquelle ils avaient longtemps vécu en bonne santé.

» Il paraît donc évident que, dans ces circonstances, la matière odorante diluée dans un énorme volume d'eau, s'était peu à peu accumulée ou concentrée dans les tissus des poissons, de même que l'on voit certaines substances vénéneuses prises chaque jour en faibles doses s'accumuler peu à peu dans l'organisme de l'homme, dans le foie par exemple, au point d'atteindre graduellement une dose toxique. »

CORRESPONDANCE.

M. **Rouget**, qui, par une Lettre lue à la séance du 30 mars 1870, avait prié l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats pour la place laissée vacante dans la Section de Géométrie par le décès de *M. Lamé*, demande aujourd'hui l'autorisation de reprendre un Mémoire sur les racines imaginaires qu'il avait précédemment présenté. Il désirerait aujourd'hui lui substituer une nouvelle rédaction, qui diffère de la première par une addition destinée à rendre plus clair un point de doctrine.

Cette demande est renvoyée à la Section de Géométrie. Elle jugera si la marche la plus régulière ne consiste pas à inviter l'auteur à adresser sa nouvelle rédaction sans réclamer la première dont la Section est déjà saisie, ainsi que de toutes les pièces présentées par les candidats à la place vacante. La décision de la Section sera portée à la connaissance de M. Lacroix, en ce moment dépositaire du nouveau Mémoire de M. Rouget et chargé de transmettre sa demande.

M. Gust. Dupille adresse de Pierrefonds (Oise) une Note accompagnée d'une figure et ayant pour titre : « Ballons jumeaux, système Dupille : direction par courants artificiels ».

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

La séance est levée à 4 heures un quart. D.

ERRATA.

(Séance du 6 février 1871.)

Page 162, lignes 19 et 20, *au lieu de :*

(Renvoi à la Section d'Astronomie, à laquelle M. Élie de Beaumont est prié de vouloir bien s'adjoindre),

lisez :

(Renvoi à la Commission du prix Lalande, Commission nommée dans la séance du 28 novembre 1870, et composée de MM. Delaunay, Liouville, Mathieu, Laugier et Faye. A l'occasion de la demande de M. Stan. Meunier, M. Élie de Beaumont est invité à s'adjoindre aux Membres primitivement nommés.)